

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)
Carl Fredric Ulf KRONESTEDT) Group Art Unit: 2681
Application No.: 09/672,007) Examiner: Unassigned
Filed: September 29, 2000)
For: A METHOD AND AN)
ARRANGEMENT RELATING TO)
MOBILE RADIO SYSTEMS WITH THE)
POSSIBILITY OF SWITCHING)
CHANNEL CODING SCHEMES)

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Swedish Patent Application No. 9903551-1

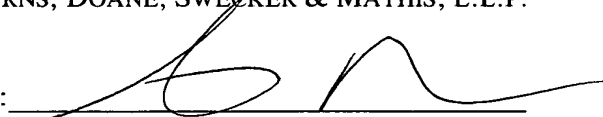
Filed: October 1, 1999

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: February 8, 2001

By: 
Stephen W. Palan
Registration No. 43,420

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen



Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Telefonaktiebolaget L M Ericsson, Stockholm SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9903551-1
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1999-10-01
Date of filing

Stockholm, 2000-08-16

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

U. Södervall
Anita Södervall

Avgift
Fee 170:-

TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning hänför sig till en anordning och en metod i ett mobilradiosystem som erbjuder en paketdatatjänst och som har medel att adaptera kodningen på en
5 radioförbindelse efter de rådande radioförhållandena.

TEKNIKENS STÄNDPUNKT

Det väl kända mobilradiosystemet GSM är ett TDMA-system (Time Division Multiple Access) utformat för att vara ett frekvenshoppande system. TDMA innebär att en bärvågsfrekvens
10 uppdelas i tiden i ett antal tidluckor, för GSM-systemet 8 tidluckor/bärvåg. De 8 tidluckorna återkommer med visst intervall och var återkommande tidlucka motsvaras av en radiokanal.

Med ett frekvenshoppande system avses att en radiokanal
15 under en pågående förbindelse växlar bärvågsfrekvens. I GSM växlar bärvågsfrekvensen mellan vardera tidlucka för en kanal. Vanligtvis sker växlingen av bärvågsfrekvens enligt ett förutbestämt schema, en sk hoppsekvens. I ett frekvenshoppande system definieras en kanal med dess
20 tilldelade hoppsekvens och tidlucka medan i ett icke frekvenshoppande system en kanal definieras med dess bärvågsfrekvens och tidlucka.

Fädning är ett problem för radiokommunikation och uppstår pga av flervägsutbredning av radiovågen mellan en sändare
25 och en mottagare. Det medför att i vissa positioner i rymden samverkar de olika vågutbredningsvägarna så att hög signalstyrka erhålls medan strax intill signaler med olika vågutbredning dämpar varandra och låg signalstyrka erhålls. Positioner med låg signalstyrka kallas fädningsdippar. Data
30 sänt till en mobilstation som befinner sig i en fädningsdipp går ofta förlorad. I ett relativt smalbandigt mobilradiosystem som GSM uppträder fädningsdipparna på olika ställen för olika bärvågsfrekvenser.

- Genom att frekvenshoppa en kanal minskas problemet med fädningsdippar. Risken att mobilstationen under flera tidluckor iföljd befinner sig inom en fädningsdipp försvinner, samtidigt som sannolikheten att enstaka
- 5 tidluckor slås ut av en fädningsdipp ökar. Genom att koda användardata och interleava det, dvs stycka sekvenser av datat och blanda det med andra sekvenser över längre period, kan användardatat återvinnas i en mottagare även om enstaka tidluckor går förlorade.
- 10 Det behövs dock avancerad utrustning för att kunna frekvenshoppa. De mobilstationer som producerades när GSM systemet var nytt klarade inte att göra frekvenshopp. Därför dröjde det några år innan operatörerna införde frekvenshopp i sina nät.
- 15 I befintliga GSM-system tillämpas fix frekvensplanering, dvs var ingående cell tilldelas ett antal bärvågsfrekvenser med motsvarande radiokanaler för att kunna betjäna mobilstationer inom cellen med kommunikation. GSM-systemet är ursprungligen anpassat för att vara ett telefonsystem som
- 20 överför tal mellan användare. Vid talförbindelser är det viktigt att informationen inte blir fördröjd mellan slutanvändarna, det gör det mindre ifall informationen blir något förvrängd. Användardata, dvs tal som sänds över radioförbindelsen, sänds alltid kanalkodat enligt
- 25 förutbestämt schema. För att upprätthålla fullgod kvalitet på radioförbindelsen mäts kvalitén. På nedlänken, dvs på länken från en radiobasstation BTS till en mobilstation MS, sker mätningen i mobilstationen. Resultatet av mätningarna sänds sedan i rapporter till basstationen BTS. På upplänken,
- 30 dvs länken från mobilstationen till basstationen sker mätningarna i basstationen. Basstationen är ansluten till en basstationsväxel. I basstationsväxeln utvärderas resultatet av mätningarna och styrs så att rätt kvalité upprätthålls på radioförbindelsen. För denna styrning har
- 35 basstationsväxeln två medel, ett är att variera den utsända

radioeffekten, den andra är att byta radiokanal. Byte av radiokanal kan ske inom den egna cellen och benämnes intracellhandover. Den tillämpas vanligen om den mottagna signalstyrkan är hög men kanalen är störd av en annan sändare, sk interferrens. Byte av radiokanal kan även ske mellan celler, vilket benämnes intercellhandover. Den användes när mobilstationen förflyttas och kommer in i en ny cell. Signalstyrkan på den gamla kanalen/cellen försämras då samtidigt som den blir bättre på en kanal i den nya cellen.

10 Förutom den tidigare telefonitjänsten standardiseras nu för GSM-systemet och TDMA-136 en paketdatatjänst kallad GPRS (General Packet Radio Service). Som namnet anger är GPRS utformad för att överföra paketdata mellan två användare. Användardata vid paketdatatransmission är till skillnad från 15 tal vid telefoni, inte särskilt känsligt för fördröjning men däremot mycket känsligt för att förlora information. Data som sänds från en avsändare till en mottagare delas upp i block. Varje block förses med några kontrollbitar vilka gör det möjligt att kontrollera vid mottagandet ifall blocket 20 detekterats riktigt eller inte. Ifall blocket detekterats felaktigt begär den mottagande utrustning omsändning från den avsändande utrustningen. En mobilstation kan vara endera sändare, mottagare eller både och samtidigt.

En logisk funktion benämnd Link Adaptation, en svensk motsvarighet till namnet skulle kunna vara Länk Adaption, 25 kontrollerar och styr transmissionen över radioförbindelsen, dvs adapterar radiolänken efter radiomiljön. Det finns en viktig skillnad mellan Link Adaptation för GPRS och styrningen av radioförbindelsen vid telefoni. Vid telefoni 30 måste transmissionskvaliten överstiga en lägsta nivå. Kan den inte upprätthållas på den använda kanalen byts kanal. Uppgiften för GPRS Link Adaptation är att upprätthålla så hög dataakt som möjligt för användardata på en tilldelad radiokanal. Dataakten påverkas av hur den omgivande 35 radiomiljö stör radiokanalen. Dataakten dras ned om

datablock måste sändas om därför att de ej tas emot korrekt. På en radiokanal utsatt för svår radiomiljö blir fler överförda symboler förändrade än för en kanal utsatt för enklare radiomiljö.

- 5 Det finns fyra alternativa kanalkodningsscheman för att koda användardatat då det sänds över radiolänken. Det första CS1 (Coding Scheme 1) tillför var bit användardata en bit kodning, dvs användardatat i det överförda kodade datat är i proportion 1:2. CS1 är avsett för den svåraste radiomiljön.
- 10 Det andra och tredje kodningsschemat, CS2 och CS3 har proportion på användardata i kodade datat ca 2/3 respektive ca 1/2, och är anpassade för motsvarande mindre störning av radiokanalen. Enligt det fjärde kodningsschemat CS4 tillförs ingen kodning alls till användardatat, dvs proportionen
- 15 användardata är 1/1. CS4 bör endast användas då radiomiljön är mycket god.

- Uppgiften för Link Adaptation är att utvärdera kvalitén på en radioförbindelse som tilldelats en viss radiokanal och välja kodningsschema så att högsta möjliga datatakt
- 20 erhålles. Sänds data med för lite kodning ökar andelen felaktigt detekterade ramar varpå dessa måste sändas om och datatakten minskar. Används alltför stark kodning dras datatakten ned av att inte den tillgängliga kapaciteten användes för användardata. Byte av kodningsschema sker
- 25 dynamiskt under en pågående förbindelse i beroende av hur radiomiljön förändras. Kriterier för när byte skall ske har bestämts i förhand.

- Då en ny förbindelse etableras sker sändning inledningsvis med CS1 eller CS2. Då startar även mätning av radiokvalitén
- 30 och baserat på resultatet av mätningarna byts ev kodningsschemat till ett med lägre andel kodning, dvs CS3 eller CS4.

Vid försämring av radiomiljön byts enligt GPRS kodningsschema så att kodningen av användardatat ökar. GSM-systemets telefonitjänst däremot skulle utfört en intracellhandover ifall kvalitén på radioförbindelsen sjönk
5 under ett visst värde. Intracellhandover är därför inte ett begrepp inom GPRS. Det är dock tekniskt möjligt att göra ett byte av radiokanal inom cellen. Kanalbytet heter "Packet Timeslot Reconfiguration" TS GSM 04.60.

EDGE är ytterligare en ny standard inom GSM-systemet och
10 TDMA/136 som vid inlämningsdatum för föreliggande patentansökan ännu är ofullständigt specificerad. EDGE är baserad på GPRS men ger möjlighet till ytterligare högre dataakt genom en ytterligare modulationsmetod. När EDGE är infört finns åtta olika alternativa moder, benämnda MCS1-
15 MCS8, för radiokanalen. De fyra första, MCS1-MCS4, av de åtta moderna överensstämmer med GPRS modulationsmetod och i princip kodningsscheman CS1-CS4. De fyra nya moderna MCS5-MCS8 har i princip samma typer av kodning som CS1-CS4 men använder 8PSK i stället för GMSK som modulationsmetod och
20 ger därför dubbelt så hög dataakt.

I ett vetenskapligt dokument "Capacity Evaluation of the EDGE Concept for Enhanced Data Rates in GSM and TDMA/136", A Furuskär, M Höök S Jäverbring, H Olofsson, J Sköld, publicerat på konferensen "IEEE Vehicular Technology
25 Conference 99'", jämförs dataakter på blocknivå för EGPRS olika moder med och utan frekvenshopp. EGPRS definieras ej men tycks överensstämma med EDGE. Det anges att med det använda schemat för länkkontroll ("link quality control scheme"), försämras prestanda ("performance") för de högsta
30 hastigheterna ("higher rates") med frekvenshopp. Enligt dokumentet förväntas denna skillnad dock minska med aktuellt schema för länkkontroll som minskar interleavingdjupet.

I ett annat dokument "Comparison of Link Quality Control Strategies for Packet Data Services in EDGE" 0-7803-5565-

- 2/99 publicerat vid samma tillfälle som, och med samma författare som dokumentet ovan, behandlas kvalitetskontroll av (radio)länken ("Link Quality Control") och diskuteras lämplig blocklängd för att upprätthålla hög dataakt. För
- 5 moden MCS-8 som möjliggör den högsta möjliga dataakten föreslås att blocken delas upp i subblock. Ett av fler skäl till att dela upp i subblock är att vid frekvenshopp, en fädningsdipp endast behöver slå ut ett subblock i stället för ett helt block.
- 10 I ett patent US 5,095,500 beskrivs hur en mobilstations geografiska position kan bestämmas med hjälp av signaler som sänds över en radiokanal. Den tekniken är dock av endast liten relevans för föreliggande uppfinning.

REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

- 15 Ett problem som ligger till grund för föreliggande uppfinning är att upprätthålla så hög hastighet på dataöverföring som möjligt över en radioförbindelse, då kodningsschema byts medan förbindelsen pågår.
- 20 Ändamålet med föreliggande uppfinning är således att över en radioförbindelsen för att upprätthålla så hög hastighet som möjligt på dataöverföring för olika typer av kodningsscheman.
- 25 Föreliggande uppfinning baseras på iakttagelsen att en radiokanal bör frekvenshoppa ifall data som sänds över den kanalkodas, medan ifall kanalkodningen av datat upphör, också radiokanalen bör upphöra att frekvenshoppa för bibehållen god transmissionskvalité. Uppfinningen baseras vidare på iakttagelsen att ett byte från frekvenshopp till
- 30 avsaknad av frekvenshopp underlättas av att även radiokanal för radiolänken bytes.

Föreliggande uppfinning löser ovanstående problem medelst en metod, varvid ett byte av radiokanal utföres i samband med att kanalkodning byts. Då kanalkodningen ändras så att data sänds icke kanalkodat från att ha sänds kanalkodat över en
5 frekvenshoppande radiokanal, byts även radiokanalen till en icke frekvenshoppande radiokanal.

Föreliggande uppfinning löser även ovanstående problem medelst ett basstationssystem respektive en basstationsväxel med medel att byta kanalkodningsschema i beroende av att
10 erhållna resultat av mätningar av transmissionskvaliteten uppfyller visst kriterium och medel att byta radiokanal från en frekvenshoppande till en icke frekvenshoppande kanal i samband med byte av kanalkodning.

Föreliggande uppfinning har fördelen att effektivt utnyttja
15 radiospektrat. Radiospektrat är en knapp resurs som måste utnyttjas ytterst effektiv. Med hjälp av föreliggande uppfinning kan prestanda förbättras då data sänds över en radiokanal utan att kanalkodas. Prestandaförbättringen medför minskad risk för feltolkning av data, att mindre
20 mängd data behöver sänds om och att därmed överföringshastigheten på en förbindelse förbättras.

Ytterligare en fördel med uppfinningen är att bär vågsfrekvenser som tilldelats en radiobasstation uppdelas i minst en bär vågsfrekvens som endast har icke
25 frekvenshoppande kanaler och bär vågsfrekvenser som har endast frekvenshoppande kanaler. Därigenom underlättas tilldelningen av kanaler till olika användare. Därigenom kan en bär våg som används för broadcast inom cellen bära endast icke frekvenshoppande kanaler och därmed kan enklare
30 sändarutrustning användas för kanalen.

Uppfinningen har också fördelen att utnyttja redan befintliga funktioner i ett mobilradionät och därigenom är det enkelt att tillämpa uppfinningen.

Uppfinningen kommer nu att beskrivas närmare med hjälp av föredragna utföringsformer och med hänvisning till bifogade ritning.

FIGURBESKRIVNING

- 5 Figur 1 visar en vy av delar av det tidigare kända mobilradiosystemet GSM.

Figur 2 visar en skiss över kanaldefinition enligt TDMA-princip.

- 10 Figur 3 visar en motsvarande skiss som figur 2 för en frekvenshoppande radiokanal.

Figur 4 visar ett flödesschema över stegen i en metod enligt uppfinningen.

Figur 5 visar ett flödesschema över stegen i en optionell fortsättning av stegen i figur 4.

- 15 Figur 6 visar ett blockschema över en basstationsväxel enligt uppfinningen.

Figur 7a visar ett blockschema över en kanalkodad dataström som sändes växelvis mellan en första och en andra radioantenn.

- 20 Figur 7b visar ett blockschema över en icke kanalkodad dataström som sändes över en enda radioantenn.

FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

- 25 I figur 1 visas en begränsad del av ett GSM-system PLMN som är relevant för föreliggande uppfinning. Det visar en basstationsväxel (Base Station Controller) BSC som har en anslutning till övriga mobilradiosystemet via en ej visad växel MSC. Basstationsväxeln BSC är ansluten till en radiobasstation (Base Transceiver Station) BTS och tillsammans utgör de ett basstationssystem (Base Station

System) BSS. Radiobasstationen BTS betjänar mobilstationer inom ett närliggande geografiskt område, kallat cell C1, med radiokommunikation. I figur 1 visas för enkelhet endast en mobilstation MS inom cellen C1.

- 5 I figur 1 indikeras även en radiolänk RL över en radiokanal mellan mobilstationen MS och basstationen BTS. I GSM-systemet är radiolänkar RL i duplex. Det innebär att en länk har ett radiokanalpar till förfogande. En radiokanal för nedlänken, dvs i riktningen från basstationen BTS till mobilstationen MS, och en radiokanal i motsatt riktning kallad upplänken. När inget annat anges kallas
10 fortsättningsvis radiokanalparet för radiokanalen.

- I GSM-systemet PLMN indelas radiospektrat i radiokanaler enligt TDMA-principen som innebär att spektrat delas in i
15 ett antal bärvågsfrekvenser med viss frekvensbandbredd. Figur 2 åskådliggör en bärvågsfrekvens f_c . Bärvågsfrekvensen f_c delas in tidluckor (time slots) TS av viss tidslängd och där tidluckorna TS följer på varandra. Åtta konsekutiva tidluckor TS indelas i en TDMA-ram. Vardera tidlucka i en
20 TDMA-ram motsvarar en radiokanal. Radiokanalen har tillgång till en tidlucka TS med visst nummer i var på varandra följande TDMA-ram. En upp- respektive nedlänkskanal har olika bärvågsfrekvenser f_c åtskilda med en viss frekvensseparation. En radiolänk RL har tillgång till ett
25 kanalpar med en upp- och en nedlänkskanal. Det finns två typer av radiokanaler, frekvenshoppande radiokanaler och icke frekvenshoppande radiokanaler. En icke frekvenshoppande radiokanal använder en viss tidlucka på en given bärvågsfrekvens. Exempelvis utgör tidlucka 3 i var
30 återkommande TDMA-ram på bärvågsfrekvensen f_c i figur 2 en icke frekvenshoppande radiokanal NH_RCH. En frekvenshoppande radiokanal använder en viss tidlucka i en återkommande TDMA-ram som byter bärvågsfrekvens efter ett givet mönster, en sk hoppsekvens. I figur 3 åskådliggörs en frekvenshoppande
35 radiokanal FH_RCH, som använder tidlucka TS 3 i var TDMA-ram

med byte mellan tre olika bärvågsfrekvenser f_{c1} - f_{c3} enligt en viss hoppsekvens. I figur 2 och figur 3 visas endast en riktning av radiokanalen, dvs endast upp- eller nedlänken på den frekvenshoppande FH_RCH och den icke frekvenshoppande radiokanalen NH_RCH. Principen för den andra riktningen i kanalparet är likadan som den visade. Det innebär att bägge länkarna i ett kanalpar endera frekvenshoppar eller icke frekvenshoppar.

Det förekommer att frekvenshoppande kanaler har en slumpmässig hoppsekvens, men här beskrivs endast den vanligare varianten med en på förhand given hoppsekvens.

Fortsättningsvis antages att cellen C1 tilldelats en uppsättning bärvågsfrekvenser f_c , f_{c1} - f_{c3} och att bärvågorna är indelade i bärvågor f_{c1} - f_{c3} som endast har frekvenshoppande radiokanaler FH_RCH och minst en bärvåg f_c som endast har icke frekvenshoppande radiokanaler NH_RCH. Radiolänken RCH mellan mobilstationen MS och basstationen BTS, är en länk i en hel kedja för att överföra användardata mellan en användare av mobilstationen MS och en annan terminal i exempelvis ett fast tele- eller datanät med anslutning till GSM-systemet PLMN. Den information som kedjan syftar till att överföras benämnes användardata. För sändningen längs kedjan måste styrdata tillfogas användardatat, styrdata läggs vanligtvis i ett kontrollhuvud som överförs med en delmängd användardata. Radiolänken RCH skiljer sig från övriga länkar i överföringskedjan genom att vara utsatt för yttre störning som förvränger den sända informationen. Användardata kanalkodas innan sändning över radiolänken RL för att den ursprungliga informationen skall kunna återvinnas i den mottagande mobilstationen MS eller den mottagande basstationen BTS även om vissa bitar är förvrängda vid mottagandet.

Föreliggande uppfinning är relaterad bl a till paketdatatjänsten GPRS. Enligt GPRS finns fyra alternativa kanal-

kodningsscheman CS1-CS4, för kanalkodning på radiolänken RL. Kanalkodningsschemat är avsett att växlas under en pågående förbindelse i beroende av hur störningen på radiokanalen varierar. Störningen bedöms med hjälp av flera uppmätta parametrar varav signal/interferensförhållandet C/I är en viktigare. Det första av kodningsschemana CS1 tillfogar användardatat lika stor andel bitar redundant information som andelen ursprungliga bitar användardata, andelen kodning är således $\frac{1}{2}$. CS1 är avsett för den svåraste radiostörningen, med C/I ca 7dB eller däröver. CS2 och CS3 tillfogar lägre andel redundant information till användardata och är avsedda för mindre störning av radiokanalen, se tabellen nedan. CS4 tillfogar ingen redundans alls till användardatat, dvs ingen kanalkodning, och är avsett för mycket god radiomiljö vilket innebär att C/I är ca 18 dB eller däröver. I tabellen nedan visas även vilken datatakt för användardata som erhålles med de olika kanalkodningsschemana. Kanalkodningen beskrives utförligare i TS GSM 05.03

Kanalkodnings-schema	Kodningstakt (Code Rate)	Datatakt användardata	C/I(
CS1	$\frac{1}{2}$	8 kbit/s	~ 7 dB
CS2	$\sim 2/3$	12 kbit/s	~ 10 dB
CS3	$\sim 3/4$	14.4 kbit/s	~ 13 dB
CS4	1	20 kbit/s	~ 18 dB

20

I figur 4 visas stegen i en uppfinningsenlig metod att kontrollera radiolänken RL under en pågående förbindelse. I ett första steg S1 kanalkodas en ström av användardata. Det sker genom att strömmen av användardata tillfogas redundant information enligt något av kodningsschemana CS1, CS2 eller CS3.

25

I ett följande steg S2 sänds den kanalkodade strömmen av användardata över en frekvenshoppande radiokanal FH_RCH.

Därpå följer ett steg S3 varvid transmissionskvaliten på radiokanalen FH_RCH uppmäts.

- 5 I ett följande steg S4 beslutas att kanalkodningsschema skall bytas till CS4 varvid användardatat kommer att sändas utan att kanalkodas över radiolänken RL. Beslutet fattas genom jämförelse av den uppmätta transmissionskvalitet med på förhand givna kriterier för byte till CS4.

- 10 Därpå, i ett steg S5, sker ett byte av radiokanal för radiolänken RL från den frekvenshoppande kanalen FH_RCH till en icke frekvenshoppande radiokanal NH_RCH. Sändningen av användardata fortsätter på den icke frekvenshoppande radiokanalen NH_RCH.

- 15 I ett följande steg S6 skiftas kodningsschema till CS4 varvid kanalkodningen av användardatat upphör.

I korthet innebär uppfinningen att i samband med att kanalkodningen av användardata upphör, dvs byte till CS4, radiokanalen byts från en frekvenshoppande till en icke

- 20 frekvenshoppande radiokanal. Ordningen, radiokanalbyte eller byte av kodningschema först, är av mindre betydelse.

Kanalbytet utföres företrädesvis inom cellen C1. Enligt GPRS benämnes kanalbyte inom cellen "Packet Timeslot Reconfiguration".

- 25 I figur 5 visas ytterligare metodsteg lämpliga att följa på steget S6. I ett steg S7 mäts transmissionskvaliten på radiolänken RL, där användardata sänds icke kanalkodat enligt CS4 över den icke frekvenshoppande radiokanalen NH_RCH.

- 30 I ett följande steg S8 beslutas att kanalkodning av användardatat skall starta, enligt något av kodningsschemana

CS1, CS2 eller CS3. Beslutet fattas enligt samma princip som ovan beskrivits för steget S4.

Byte av radiokanal från den icke frekvenshoppande radio-
kanalen NH_RCH till en frekvenshoppande FH_RCH utföres
5 därefter, enligt ett följande steg S9. Sändningen av
användardatat fortsätter därefter över den frekvenshoppande
kanalen FH_RCH. Förfarandet enligt steget S1 påbörjas
därefter.

Den logiska funktionen för länkadaption (Link Adaptation)
10 handhas i GSM-systemet av basstationsväxeln BSC.
Basstationsväxeln BSC tar emot rapporter över den uppmätta
transmissionskvaliteten. Genom att jämföra transmissions-
kvaliteten med i förväg uppställda kriterier utser
basstationsväxeln BSC vilket kodningsschema som skall
15 användas för radiolänken RL. Basstationsväxeln BSC styr
basstationen BTS och mobilstationen MS att använda valt
kodningsschema genom att sända dem kommandon. Länkadaptionen
styr även byte av radiokanal i samband med en förändring av
kanalkodningsschemat som innebär att kanalkodning upphör
20 eller påbörjas. I figur 6 visas en blockschema över en
basstationsväxel BSC. Endast de block i basstationen BSC som
är relevanta för föreliggande uppfinning visas i figur 6.
Basstationsväxeln BSC har en anslutning till basstationen
BTS via en I/O (Input/Output) enhet 61. Basstationsväxeln
25 BSC har vidare en enhet 62 för länkadaption och en enhet 63
för tilldelning av radiokanaler. De har bägge en duplex
förbindelse 65,66 till I/O enheten 61, för att ta emot
mätrapporter MR från, och sända kommandon till basstationen
BTS. Basstationsväxeln BSC har också en anslutning 67 till
30 en växel MSC, växeln MSC är dock ej visad. Enheterna 62,63
för länkadaption och kanaltilldelning är tidigare kända.
Enheten 63 för kanaltilldelning har medel att beordra
basstationen BTS och mobilstationen MS att byta till ny
kanal. Nytt är att enheten 62 för länkadaption är utrustad
35 att, via en förbindelse 64 till enheten 63 för

kanaltilldelning, sända ett styrkommando CMD att byta radiokanal till eller från en frekvenshoppande kanal FH_RCH.

Enheter 62, 63 för länkadaption och kanaltilldelning är företrädesvis utförda som logiska block i en central-processor, men kan även vara utförda som separata fysiska enheter inom basstationsväxeln BSC.

Radiolänken RL utgöres av en upp- och en nedlänk som använder separata radiokanaler. Transmissionskvaliten kan skilja mellan upp- och nedlänken och därför sker separat länkadaption för upp- respektive nedlänken. I upplänk sker mätning av transmissionskvaliteten, enligt stegen S3 och S7, i basstationen BTS. Resultaten av mätningarna sänds som mättrapporter MR till basstationsväxeln BSC. I nedlänk mäter mobilstationen MS transmissionskvaliteten, enligt stegen S3 och S7, och skapar mättrapporter MR som sänds i upplänk till basstationsväxeln BSC via basstationen BTS. Mellan mobilstationen MS och basstationen BTS sänds mättrapporterna MR över en logisk kontrollkanal kallad PACCH (Packet Associated Control Channel). Länkadaptering enligt metodstegen S1-S10 pågår således separat för upp- respektive nedlänken. Länkadapteringen som handhar nedlänken tar emot mättrapporter MR från mobilstationen MS och styr basstationen BTS att kanalkoda användardata enligt angivet kanalkodningsschema. Länkadaptering som handhar upplänken tar emot mättrapporter MR från basstationen BTS och sänder kommando till mobilstationen MS att kanalkoda användardata enligt angivet kanalkodningsschema. Kanalkodningsschemat sänds till mobilstationen MS över PACCH-kanalen med meddelandet Packet Uplink Acknowledgement. I vilka egenskaper, hur ofta och hur mobilstationen mäter transmissionskvaliteten beskrives utförligare i TS GSM 05.08. Hur basstationssystemet BSS styr mobilstationen att mäta och sända mättrapporter MR beskrives i TS GSM 04.60 version 6.0.0 eller senare. Mätning av transmissionskvaliteten i upplänk, dvs i basstationen BTS beskrives i TS GSM 05.08.

Ifall att kanalkodningsschemat CS4 användes på endast en av upp- eller nedlänken skall företrädesvis en icke frekvenshoppande radiokanal NH_RCH användas för radiolänken RL. Det innebär innan byte sker från en frekvenshoppande radiokanal FH_RCH till en icke frekvenshoppande radiokanal NH_RCH, enligt steget S5, behöver inte länkadaptionen, som beordrar bytet, kontrollera vilket kanalkodningsschema som används på radiolänken i motsatt riktning. Om däremot kanalkodningsschemat för en radiolänkens RL ena riktning ändras så att användardatat återigen tillföres redundat information med kanalkodning, dvs byte från kanalkodningsschema CS4 till ett med lägre numrering, måste länkadaptionen kontrollera att användardata tillföres kanalkodning även på i den motsatta riktningen av radiolänken RL, innan kanalbyte till en frekvenshoppande kanal FH_RCH beordras.

Ovan har utföringsexempel av uppfinningen givits med tillämpning av GPRS i GSM-systemet. GPRS tillämpas ekvivalent i mobilradiosystemet TDMA/136. Uppfinningen tillämpas ekvivalent med GPRS även för EDGE. Även om utföringsformerna främst beskriver GPRS och EDGE kan uppfinningen även tillämpas i alla mobilradiosystem där kanalkodning kan ändras, från att användardata tillfogas kanalkodning till att sluta tillfogas kanalkodning och tvärtom, under en pågående förbindelse RL.

Alternativt till att sända en ström av kanalkodat data över en frekvenshoppande kanal, kan sändarantenn regelbundet växlas för en icke frekvenshoppande kanal. I inomhusceller ger detta liknande fördelar som om en frekvenshoppande kanal användes. En fördel är dock att enklare utrustning kan användas för att växla sändarantenn än vad som behövs för frekvenshopp.

I figur 7a visas en ström C_USD av kanalkodat användardata. Den kanalkodade strömmen C_USD är uppdelad i radioblock RB

som vardera sänds på en viss tidlucka TS över fyra konsekutiva TDMA-ramar. Ett radioblock RB motsvarar således data sänt i en skur i fyra på varandra följande TDMA-ramar. Strömmen C_USD sänds omväxlande av en första radioantenn AA1
5 och en andra radioantenn AA2. Växling av radioantenn AA1, AA2 sker mellan varje TDMA-ram. Således sänds exempelvis ett radioblocks alla första tidlucka TS över den första antennen AA1, radioblocks RB andra tidlucka TS sänds över den andra antennen AA2, den tredje tidluckan TS över den första
10 antennen AA1 osv.

Under sändningen utvärderas transmissionskvaliteten och om den överstiger ett visst värde beslutas att kanalkodning skall upphöra, dvs byte av kanalkodningsschema från CS1, CS2 eller CS3 till CS4. Ett icke kodat radioblocks RB alla skurar
15 sänds från en och samma antenn, exempelvis över den första antennen AA1, enligt figur 7b.

Byte av antenn AA1, AA2, kan dock utföras mellan radioblocken RB i den okodade strömmen UC_USD med fördel. Ifall sändning via den första av antennerna AA1 medför en
20 fädningsdipp vid mobilstationen MS, slås alla radioblock ut som sänds över den första antennen AA1. Genom att växla sändarantenn AA1, AA2 mellan radioblocken tas åtminstone vart annat radioblock korrekt emot i mobilstationen MS.

De bägge antennerna AA1, AA2 är separerade i avstånd eller
25 polaritet för att erhålla antenndiversitet. Med antenndiversitet avses att korrelationen mellan antennerna är mindre än 70%.

Med kanalkodning avses att redundant information tillföres strömmen av användardata, för att fel i den överförda
30 strömmen av användardata skall kunna upptäckas. Med kanalkodningsschema avses att en viss kanalkodning eller avsaknad av kanalkodning tillämpas på strömmen av användardata.

- Basstationsväxel BSC ingår ej i alla mobilradiosystem PLMN. Motsvarande funktion som i GSM-systemet handhas av basstationsväxeln är i andra system fördelade på basstationen BTS och växel MSC. De funktioner som är
- 5 väsentliga för föreliggande uppfinning kan i huvudsak hänföras till basstationssystemet BSS. De kan endera vara införda i basstationsväxeln så som ovan beskrivits för GSM-systemet men i ett system där basstationsväxel saknas införs motsvarande funktioner en basstation BTS.
-

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204

PATENTKRAV

1. Metod att styra en radiolänk (RL) i ett mobilradionät (PLMN) för att upprätthålla hög dataöverföringshastighet ,
varvid mobilradionätet (PLMN) omfattar minst en cell (C1)
5 med ett antal radiokanaler till förfogande för möjlighet till radioförbindelse med ett motsvarande antal mobilstationer (MS) inom cellen,

omfattande stegen:

- kanalkodning (S1) enligt ett första kanalkodningsschema av
10 en ström av användardata som därvid tillfogas redundant information;
- sändning (S2) av nämnda ström över en första frekvenshoppande radiokanal (FH_RCH);
- mätning (S3) av transmissionskvaliteten på den första
15 radiokanalen (FH_RCH);
- byte (S6) från det första till ett andra kanalkodningsschema som ej tillfogar nämnda ström av användardata redundant information;

k ä n n e t e c k n a d av de ytterligare stegen:

- 20 - byte (S5) av radiokanal, för sändning av nämnda ström, från den första radiokanalen (FH_RCH) till en andra icke frekvenshoppande radiokanal (NH_RCH), i samband med nämnda byte av kanalkodningsschema.

2. Metod enligt kravet 1 varvid nämnda byte av
25 kodningsschema sker efter att nämnda mätresultat vid jämförelse uppfyller ett i förväg uppställt kriterium för nämnda byte av kanalkodningsschema.

3. Metod enligt kravet 1 varvid sändning över nämnda första respektive andra radiokanal sker inom nämnda cell (C1) även om mobilradionätet omfattar fler celler.

5 4. Metod enligt kravet 3 varvid innan stegen enligt kravet 1 utföres nämnda antalet radiokanaler indelats i en grupp frekvenshoppande radiokanaler (FH_RCH) och en grupp icke frekvenshoppande radiokanaler (NH_RCH).

10 5. Metod enligt kravet 4 varvid bärvågor (f_c , f_{c1} - f_{c3}) för nämnda radiokanaler indelas i två grupper varav den ena endast har nämnda frekvenshoppande radiokanaler (FH_RCH) och den andra endast har nämnda icke frekvenshoppande radiokanaler (NH_RCH).

15 6. Metod enligt kravet 1 varvid nämnda första kanalkodningsschema motsvarar CS1, CS2 eller CS3 enligt GPRS och att nämnda andra kanalkodningschema motsvarar CS4 enligt GPRS.

7. Metod enligt kravet 1 varvid nämnda radiolänk (RL) omfattar en upplänk och en nedlänk vilka kontrolleras separat enligt stegen i metoden.

20 8. Metod enligt kravet 7 varvid i nedlänk nämnda mätning utföres i nämnda mobilstation (MS) och mätresultatet sändes i upplänk över PACCH för utvärdering.

25 9. Metod enligt kravet 7 varvid byte sker från nämnda första till nämnda andra kanal för både upp- och nedlänken ifall byte sker från nämnda första till nämnda andra kodningsschema på åtminstone en av upp- eller nedlänken.

10. Metod enligt kravet 1 omfattande de ytterligare stegen:

- mätning (S7) av transmissionskvalitén på den andra radiokanalen (NH_RCH);

- byte (S10) från nämnda andra till nämnda första kodningsschema i beroende av att transmissionskvaliten som uppmäts på den andra radiokanalen uppfyller visst kriterium;

- 5 - byte (S9) från nämnda andra till nämnda första radiokanal (FH_RCH) för sändningen.

11. Radiobassystem (BSS) anordnat att styra minst en radiolänk (RL) i en viss cell för förbindelse med en mobilstation (MS) inom cellen, varvid ett antal radiokanaler
10 är tilldelade cellen och är uppdelade i frekvenshoppande och icke frekvenshoppande kanaler, och omfattande

medel att mäta transmissionskvalitén på nämnda radiolänk (RL),

- 15 medel att i beroende av den uppmätta transmissionskvalitén byta kodningsschema för användardata som sänds över nämnda radiolänk (RL),

k ä n n e t e c k n a t av,

- 20 medel att vid byte av kodningsschema från kodad till okodad transmission av användardata även byta radiokanal för nämnda radiolänk (RL) från en frekvenshoppande till en icke frekvenshoppande radiokanal (FH_RCH, NH_RCH).

12. Basstationsväxel (BSC) omfattande

en anslutning till en växel,

- 25 en anslutning till en basstation (BTS),

k ä n n e t e c k n a d av,

medel att utföra metoden enligt något av kraven 1-10.

13. Metod att styra en radiolänk (RL) i ett mobilradionät (PLMN) för att upprätthålla hög dataöverföringshastighet,

omfattande stegen:

- kanalkodning enligt ett första kanalkodningsschema av en ström av användardata som därvid tillfogas redundant information;
 - radiosändning av nämnda ström varvid sändarantenn för nämnda radiosändning växlar mellan två antenner separerade i avstånd eller i polarisation så att antenndiversitet erhålls;
 - mätning (S3) av transmissionskvalitén för radiosändningen;
 - byte (S6) från det första till ett andra kodningsschema som ej tillfogar nämnda ström av användardata redundant information;
- k ä n n e t e c k n a d av de ytterligare stegen:
- radioutsändning utan växling av sändarantenn.

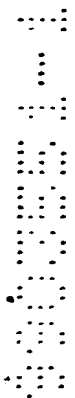
14. Metod enligt kravet 13 varvid nämnda växling av antenn sker för var tidlucka (TS).

[illegible]

SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett mobilradiosystem där kanalkodningen på radiolänken ändras under en pågående förbindelse. Uppfinningen kan i synnerhet hänföras till 5 paketdatatjänsterna GPRS och EDGE. Enligt uppfinningen utföres ett byte av radiokanal från en frekvenshoppande kanal till en icke frekvenshoppande radiokanal i samband med att kanalkodningen ändras under en pågående radioförbindelse 10 varvid användardata som tidigare tillförts kanalkodning upphör att kanalkodas vid sändning över radio. Byte av kanal sker inom en cell.

Publiceringsfigur: Figur 4



1/3

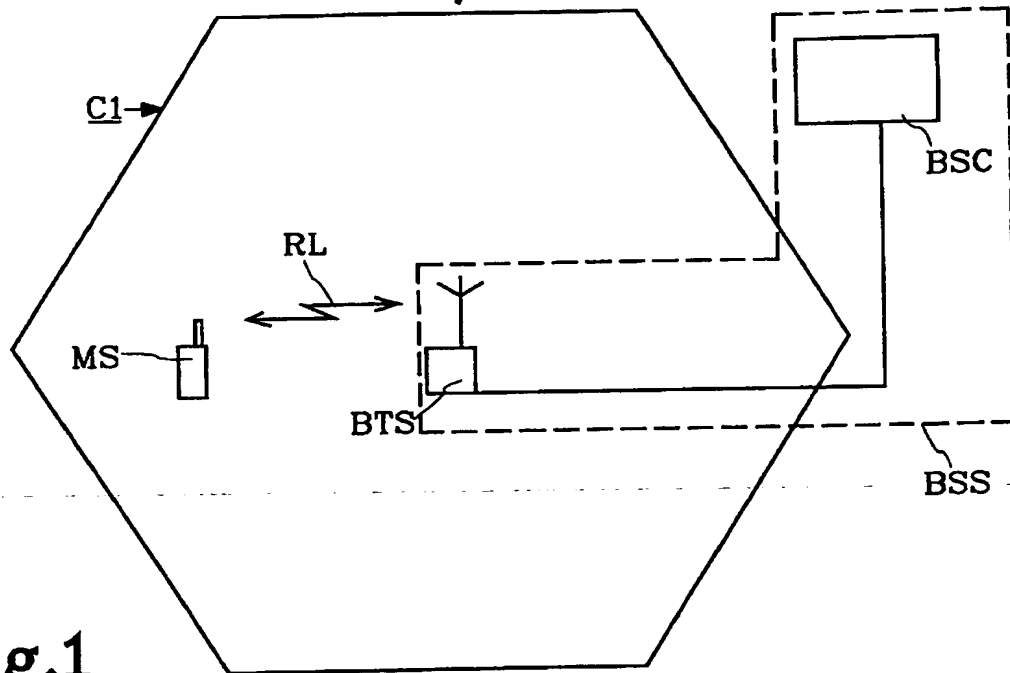


Fig.1

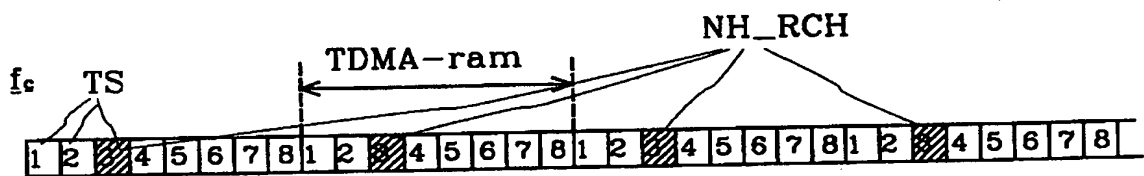


Fig.2

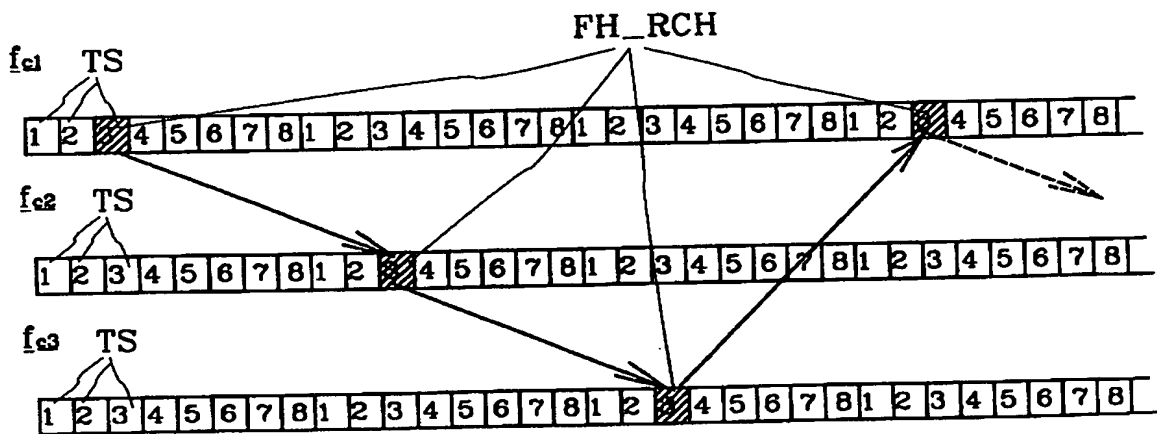


Fig. 3

2/3

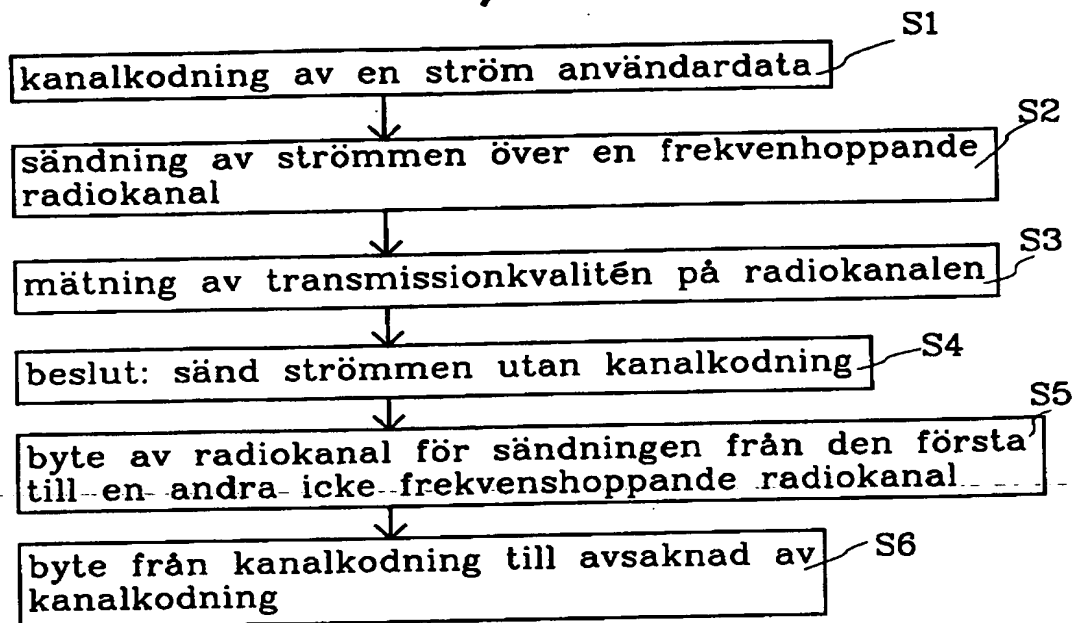


Fig. 4

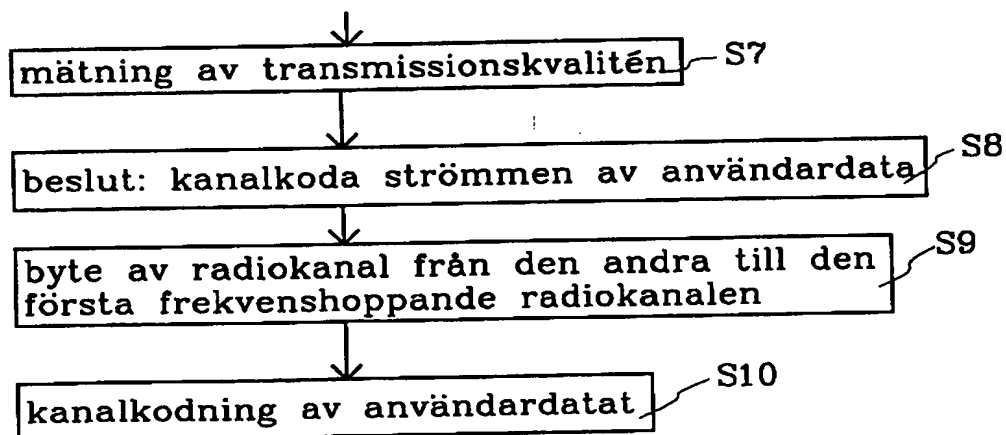


Fig. 5

3/3

